

WEIGHT DETECTOR

Patent Number: JP1059132
Publication date: 1989-03-06
Inventor(s): INOUE MASANOBU; others: 01
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP1059132
Application Number: JP19870216917 19870831
Priority Number(s):
IPC Classification: G01L1/20; G01G3/00
EC Classification:
Equivalents: JP1935242C, JP6063875B

JP-A-64-59132
(1)

Abstract

PURPOSE: To achieve a higher reproducibility, by employing electrostatic capacitance type pressure sensors as opposed to each other with a fine gap of a diaphragm comprising two alumina sinters having a capacitance electrode on the surface thereof.

CONSTITUTION: This apparatus is made up of electrostatic capacitance type pressure sensors which each comprise a substrate 8 comprising alumina sinters as opposed to each other at a specified interval, a diaphragm 7, a capacitance electrode 11 formed on an opposed surface, a glass seal 9 to connect the substrate 8 and the diaphragm 7 on the circumference of the capacitance electrode, a load transmitting means to transmit a point load to the sensor and a sensor carrying section 20 to carry the sensor. The surface of a sensor carrying section 20 is masked leaving a part right below a pressure sensitive portion of the substrate 8, and then, a fine gap is formed under the pressure sensitive part to perform an etching processing of the carrying section 20. Thus, a load is applied accurately on a part to be measured through a load transmitting means only from the side 7 of the diaphragm without working on the sensor from the side of the substrate, thereby making reproducibility very excellent free from variations in characteristics.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-59132

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月6日

G 01 L 1/20
G 01 G 3/00

7409-2F
A-7408-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 重量検出装置

⑯ 特 願 昭62-216917

⑰ 出 願 昭62(1987)8月31日

| | | | |
|---------|------------|------------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 井 上 正 信 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 三 原 誠 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 松下電器産業株式会社 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 中尾 敏男 | 外 1 名 | |

明 細 書

1、発明の名称

重量検出装置

2、特許請求の範囲

アルミナの焼結体からなる基板と、アルミナ焼結体の薄板からなり前記基板と所定間隔で対向するダイアフラムと、前記基板と前記ダイアフラムの対向する表面に形成された容量電極と、前記容量電極の外周部で前記ダイアフラムと前記基板とを結合するガラススペーサとからなり、前記ダイアフラム表面の圧力によって静電容量が変化する静電容量検出型の圧力センサーと、前記圧力センサーを載置するセンサー載置部と、前記ダイアフラムの前記電極中心付近に載置され前記圧力センサーに外部から荷重を伝達する荷重伝達手段とからなり、前記センサー載置部は表面がエッチング処理されており秤量範囲内における重量検出時には前記圧力センサーの感圧部とは微小な空隙を置いて接触せず、その空隙を充填剤で密閉する構成とした重量検出装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明の重量検出装置は、物の重量を計測する秤の分野、あるいは物の重量を検出しその重量情報を利用して機能や性能を向上させる目的の重量検出機能応用機器に関するものである。たとえば重量情報を有効に利用するものとして電子レンジがある。電子レンジでは食品の重量を計測しそれに応じた最適な加熱時間、加熱出力、加熱パターン等を自動決定して調理性能を向上させるという応用がなされている。

従来の技術

重量を検出して、加熱を制御する重量検出機能を備えた電子レンジはすでに公知である。電子レンジの場合、一般の秤のように計測器としての扱いは期待できない。したがって、過大荷重や衝撃荷重などについては非常に過酷な条件となり、それに備えた機械的強度を設計上確保する必要がある。第6図は電子レンジへの搭載の一例として考案された従来の重量検出装置である。(特公昭

02-59382号公報) 1は食品およびその載置受け皿を支持しモーター4によって回転駆動する支持回転軸で軸受け17、軸受け18によって適度のクリアランスをもって鉛直方向に移動自在に支持されている。支持回転軸1のスラスト方向に伝達される被測定物の荷重は荷重伝達手段2によってダイアフラム7に一定加圧面積で伝達される。3は荷重伝達手段2が支持回転軸1と直接接触し摩擦するのを避けるための板ばねであり伝達量を減衰させないように微弱な弾性をもっている。第3図に荷重検出手段16の断面図、第4図はその構成図を示す。7はアルミナ焼結体でできたダイアフラム、8はアルミナ焼結体でできた基板でありそれぞれはガラスシール9によって結合され数十ミクロンという微小ギャップで対向している。それぞれのアルミナ板の対向する表面には金、白金等の貴金属からなる電極5が印刷、焼成されコンデンサーを形成している。重量の検出原理は、荷重伝達手段2で伝達された荷重によってダイアフラム7がたわみギャップに依存して静電容量が

これを制限するためセンサーベッドのくりぬき部分の深さを数十ミクロンに加工することは極めて困難であった。たとえば、センサーベッド8を板金で構成した場合、段押しの精度はせいぜい百ミクロンオーダーであり数十ミクロンは到底不可能である。

本発明はこのような従来の問題を解決するものであり、簡単な構成でダイアフラム、および基板の変移を制限し過大荷重や衝撃荷重に対しても破壊しない優れた重量検出装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明の重量検出装置は、所定間隔で対向するアルミナの焼結体からなる基板と、ダイアフラムと、対向する面に形成された容量電極と、基板とダイアフラムを容量電極の外周部で結合するガラスシールとからなる静電容量型圧力センサーと、この静電容量型圧力センサーに点荷重を伝達する荷重伝達手段と、この静電容量型圧力センサーを載置するセンサー載置部とからなる重量検出装置

変化するものである。静電容量はリード線11によって外部回路にとりだし、信号処理、演算を施して重量を計算する。さらに荷重検出手段16を載置するためのセンサーベッド8の構造は載置台錫から基板8に荷重が加わり特性が変化するのを防ぐためガラスシール9より内部の感圧部をくりぬいている。これにより、ダイアフラム7側からの荷重だけを正確に検出することができる。第5図に戻り、センサーベッド8はセンサー取り付け金具10の上に載置されさらにセンサー全体を電氣的にシールドするためセンサーカバー19で覆っている。

発明が解決しようとする問題点

ところが、このような重量検出装置においては過大荷重あるいは衝撃荷重が荷重検出手段16に加わった場合、ダイアフラム7がたわみ、基板8に当たる。しかし基板8はセンサーベッド8の構造上うけがなく無制限にたわみ破壊に到ってしまうという問題があった。アルミナのダイアフラムの破壊たわみ量はせいぜい数十ミクロンであり、

において、このセンサー載置部は表面がエッチングされており、秤量範囲内ではこの圧力センサーの感圧部と微小な空隙を置いて接触せず、その空隙を充填剤で密封する構成としたものである。

作用

基板の感圧部分の真下にあたる部分を残してセンサー載置部の表面をマスキングした後、センサー載置部をエッチング処理するため、感圧部の下に微小な空隙ができる。したがって、基板側から荷重がセンサーに加わることがなく、正確にダイアフラム側のみから荷重伝達手段を通じて被測定物の荷重が加わり、特性のパラッキもなく再現性も非常に優れている。しかも過大な荷重や衝撃が加えられた場合、感圧部の下の空隙が微小なため、基板が異常にたわもうとしても、空隙の距離だけしかたわまず、基板が破壊しにくくなる。

また、この空隙を充填剤で密閉するという簡単な方法で基板の異常たわみが更に規制され基板の破壊が激減し、耐衝撃性が著しく向上する。

実施例

以下、本発明の重量検出装置を図面を参照して説明する。第2図において1は被測定物、およびその載置台を支持する支持回転軸、4は支持回転軸を回転駆動するモーターで電源周期に同期する同期モーターであり、歯車12、歯車13という複数の歯車を用いて低速度、高トルク化をはかっている。支持回転軸1は軸受け17、軸受け18によって適度のクリアランスをもって鉛直方向に移動自在に保持されている。15は軸止めピンで支持回転軸1の脱落を防止している。3は支持回転軸をうける板バネであり、荷重伝達手段2が回転駆動する支持回転軸1と直接接触し摩擦するのを防ぐものでダイアフラム7より充分小さい弾性とし、秤量特性に対しては無視できるものとする。2は荷重伝達手段で支持回転軸1からの荷重を荷重検出手段16に伝達するためのもので、ダイアフラム7との接触面積で規定される点荷重を伝達する機能をもっている。20は荷重検出手段16を載置するセンサー載置部20であり、荷重検出手段16底部の感圧部に位置する領域はエッチン

フラム7と基板8をたわませる様子である。上下2つの電極5が接触するまでダイアフラム7のみがたわむが、接触後は基板8もセンサー載置部20に接触するまでたわみ続ける。これ以降はいくら荷重がかかろうとも剛体であるセンサー載置部20が荷重を支持するため、ダイアフラム7及び基板8が異常にたわんで破壊することがなくなる。ただしこれまでのたわみによる応力がダイアフラム7及び基板8の弾性限界を越えないことが必要条件であり、そのたわみ量を決定するのがエッチングによるセンサー載置部20の腐食深さである。エッチングによる腐食深さの調整はエッチング溶液中に被腐食物を放置する時間により1 μm 単位で管理可能である。

しかし、本実施例の場合、ダイアフラム7の底部感圧部分の平面度にも限界があり、ダイヤルゲージ法にて5 μm 程度のたわみが常時存在した。そのためエッチングによる腐食深さを5 μm 以上にすることが必要であり、基板8やダイアフラム7の弾性限界値によっては5 μm のたわみでは破壊し易

く処理により10 μm ほど腐食されている。21は荷重検出手段16の感圧部とセンサー載置部20との間の空隙を埋めて密閉する充填剤密閉部分である。10はセンサー載置部20をマウントするセンサー取付け金具10である。19は荷重検出手段16を電気的にシールドするためのセンサーカバーである荷重検出手段16の静電容量はリード線11によって外部回路に取り出される。支持回転軸1は軸受け17、軸受け18によって鉛直方向に保持され荷重は鉛直方向に伝達されるが、軸と軸受け部のクリアランスのため実際には支持回転軸1は傾き被測定物の載置位置による誤差が発生する。また、その他にも軸受け17、軸受け1と支持回転軸1の摩擦等の荷重伝達損失があるため、モーター4で支持回転軸1を回転駆動しながら一定期間荷重検出手段16からの出力を積分平均してより正確な重量を検出する。理想的にはちようど支持回転軸1が一回転する期間積分平均することが望ましい。

第1図は荷重伝達手段2を介した荷重がダイア

いものも確認された。しかし、ダイアフラム7の底部感圧部分とセンサー載置部20との空隙に接着剤の一種であるシリコンゴム充填剤21を注入することによってこの問題は解決した。

液状のシリコンゴムは感圧部に不要な応力を加えることなく空隙に広がり密閉状態を作り出し、硬化後のシリコンゴムはゴム弾性体として200℃の高温から-50℃の低温まで安定した性質を保ち、ダイアフラム7の異常たわみを規制しながら弾性体としての衝撃吸収性をも発揮した。このようにすれば、第2図に示すように、荷重検出手段16をセンサー載置部20に載置した際、エッチングの腐食による微小なギャップをシリコンゴム充填剤21で密閉することによって重量測定時には基板8側から圧力が加わるということは全く発生せず、極めて正確に被測定物からの荷重のみを測定できる。また、過大荷重、衝撃荷重が加わっても、基板8およびダイアフラム7のたわみ量はセンサー載置部20のエッチング深さとシリコンゴム充填剤21で規制されるためたわみすぎて

破壊するという従来の問題は全く発生しなくなり、機械的強度は著しく向上する。

発明の効果

以上のように本発明の重量検出装置は、表面に容量電極を持つ2枚のアルミナ焼結体からなるダイアフラムを微小ギャップで対向させてなる静電容量型圧力センサーを用いるものである。

また、センサー載置部はセンサー感圧部に接触しないような形状にエッチング処理され、そのエッチング深さも管理されており、センサー載置部とセンサー感圧部側の基板との間にはセンサー載置部エッチング腐食領域の腐食深さ分の極めて微小な空隙が存在する。この空隙を充填剤にてセンサー基板に不要な応力をかけないように密閉することによって、秤量中のセンサー基板載置部側からの圧力を全くなくし正確に被測定物の重量を上側のセンサー基板に印加して精度、特性のバラッキ、再現性を向上させることができる。

特に本発明は電子レンジへのアプリケーションで代表されるような過酷な機械的使用条件にも充

分耐え、しかも優れた秤量特性をも備えることができ、簡単な構造で耐衝撃性にも優れた実用上極めて有利な重量検出装置を供給するものである。

4、図面の簡単な説明

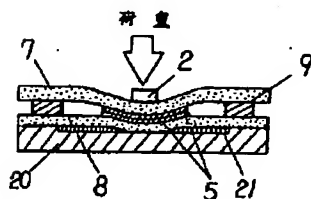
第1図は本発明の一実施例における重量検出装置にもちいる静電容量型圧力センサーの断面図、第2図はその要部断面図、第3図は従来の重量検出装置にもちいた静電容量型圧力センサーの断面図、第4図は従来の荷重検出手段の分解斜視図、第5図は従来の重量検出装置の要部断面図である。

2……荷重伝達手段、5……電極、7……ダイアフラム、8……基板、9……ガラスシール、10……センサ取り付け金具、14……表面コート、16……荷重検出手段、20……センサー載置部、21……シリコンゴム充填剤。

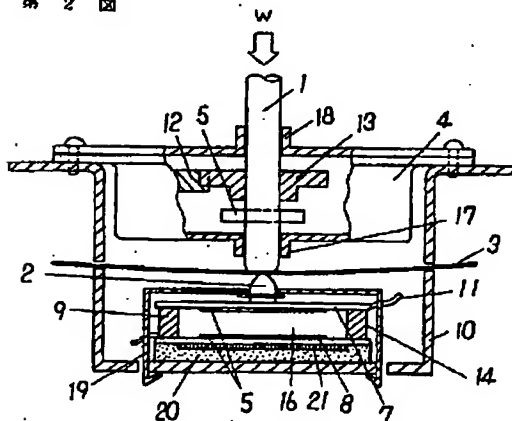
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第1図

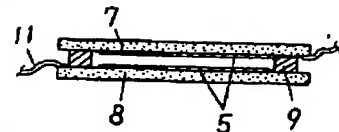
5 - 電 極
7 - ダイアフラム
8 - 基 板
9 - ガラスシール
20 - センサー載置部
21 - シリコンゴム充填剤



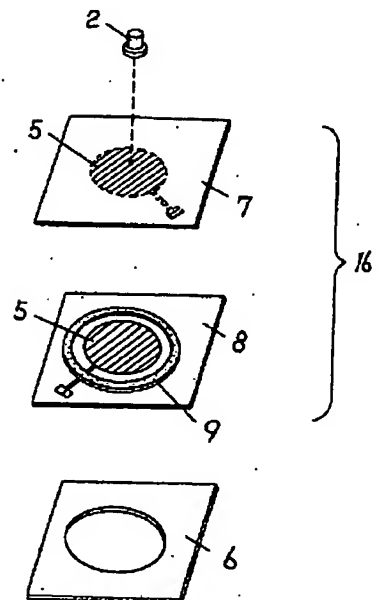
第2図



第3図



第4図



第 5 圖

